

FWD 測定値と舗装体評価に関する一検討

大成ロテック(株)	正会員	○西川隆晴
国土交通省 近畿地方整備局		広瀬敦司
関西大学 工学部	正会員	西田一彦
関西大学 工学部	正会員	西形達明

1. はじめに

道路舗装の構造評価法の一手法として FWD 測定値による弾性解析が用いられるようになって久しい。しかしながら、まだ、FWD 測定値の解析において、明確に定まった手法はなく、各機関において独自に定めているのが現状である。これは、FWD 測定値を逆解析し舗装体材料の弾性係数を求める場合、既設舗装材料の層構成を如何に設定するか、また、ベッドロックをどの位置に置くかにより、求める値が異なり、構造評価を複雑にすることがあるためである。また、近年、逆解析によらず、FWD 測定値からたわみ特性をとらえ、換算式を用いアスファルト舗装の弾性係数、路床 CBR、残存 TA を推定する方法^{1,2,3,4)}等も発表されている。

本論文においては、舗装構成の判っている道路において測定した FWD 測定値(約 300 測点)をもちい、逆解析により舗装構成材料の弾性係数を推定したものと、たわみ特性から換算式を用い舗装体評価したものについて、両者の整合性を検討した結果を報告するものである。

2. 検討方法

1) FWD 測定値の荷重および温度補正には下記の式を用いた。

載荷重補正: $D = \text{FWD たわみ量} \times 49.03 \text{KN} / \text{測定時の荷重}$

温度補正 : AASHTO の方法

2) FWD 測定値の逆弾性解析には LMBS for win を用いた。

3) たわみ特性による換算式は、下記の式を用いた。

路床 CBR = $1 / D_{150}$ ----- (1) 式

残存 TA = $-25.8 \log_{10}(D_0 - D_{150}) + 11.1$ ----- (2) 式

3. 検討結果

3-1. 逆解析 3 層系と 4 層系による路床の弾性係数と CBR の関係

逆解析において層構成をアスファルト舗装、上層路盤、下層路盤、路床の 4 層とした場合、アスファルト舗装、路盤、路床の 3 層とした場合に得られる弾性係数と(1)式による路床 CBR の関係を図-1, 2 に示す。逆解析 3 層系、4 層系とも(1)式で求められた路床 CBR とは、直線関係にあり、よく相関し、(1)式により路床の支持力評価は十分可能であることが示されている。しかし、図-1 と図-2 では、その弾性係数と CBR の相関比率が大きく異なっている。4 層系においては $E=5\text{CBR}(\text{MPa})$ 、3 層系においては $E=10\text{CBR}(\text{MPa})$ の関係となり約 2 倍近い差がある。

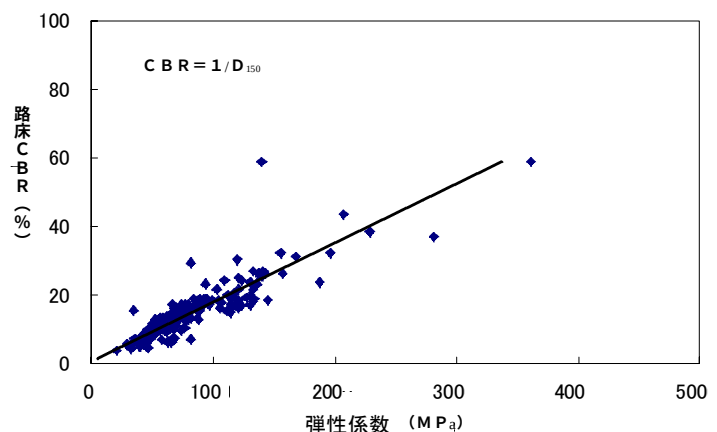


図-1 4 層系逆解析による路床の弾性係数と CBR

Key words: FWD, 構造評価, 逆弾性解析

〒135-0043 東京都江東区塩浜 2-7-20

Tel: 03-3640-1461, Fax: 03-3640-1632

3-2. アスファルト舗装等値換算厚さ TA と換算式による残存 TA

FWD測定値の解析において、 D_0 は舗装全体の支持力を示し、 D_0-D_{150} が路床面以上の舗装強度特性をよく示すとされている。

FWD 測定値の (D_0-D_{150}) 値と実際の舗装構成から算出した TA を比較したものを図-3 に示す。図-3 において D_0-D_{150} と舗装構造より算出した TA とは傾向を持っているもののバラツキが多しい。この原因としては、FWD 測定個所が供用中の道路であり、供用年数に差異があることも影響しているところがある。しかしながら、その他に、路床の CBR 値の影響も認められる。CBR 値をグループに分け相関をとってみると図-3 の通り CBR 値が低いほど、プロットは上方に位置し、CBR 値が高ければプロットは下方に位置している。これは、同一の T_a を持った舗装体において、

(D_0-D_{150}) 値は路床の支持力が低いと値は大きくなり、路床支持力が低いと値が小さくなることを示しており、路床の影響を受けている。したがって、舗装構造を評価するに当たっては (D_0-D_{150}) 値に路床支持力も加え検討する必要があるものと思われる。図-4 にアスファルト舗装舗装要綱に示す各交通量と CBR の舗装断面例に一般的とされる弾性係数を入力し、弾性解析を行った結果を図-4 に示す。図-4 をモデル化するに当たり、アスコン層の弾性係数は 6,000MPa、砕石層の弾性係数は 300MPa、路床の弾性係数は $10 \times \text{CBR}$ (Mpa) とした。図-3 と図-4 を比較すると同様な傾向が認められ、(D_0-D_{150}) 値に路床支持力が影響していることが確認される。

4. あとがき

FWDによるたわみ解析は、舗装に関する構造設計を理論化し、一般化するに非常に有効な方法である。しかしながら、従来の経験則から構築された設計法との整合性についてはその説明が不十分な点が多く、今後、データ蓄積し検証していく必要があるものとする。今回のデータ解析も事例 300 件程度の少数であるが、今後のデータ解析に参考になればと考える。

【参考文献】 1) 丸山輝彦他：FWD による構造評価および舗装設計システムの開発，土木学会論文集，No.484/Vv22,pp61～68,1994.2 2) 川畑年浩他：舗装各層と路床の弾性係数推定に関する研究，土木学会第 47 回年次学術講演会 v-12,pp56～57,1992.2 3) 阿部長門他：たわみ評価指標に基づく舗装の構造評価，土木学会論文集，No.460/V 18,pp41～48,1993.2 4) (財) 道路保全技術センター，FWD 運用マニュアル(案)，1996.3

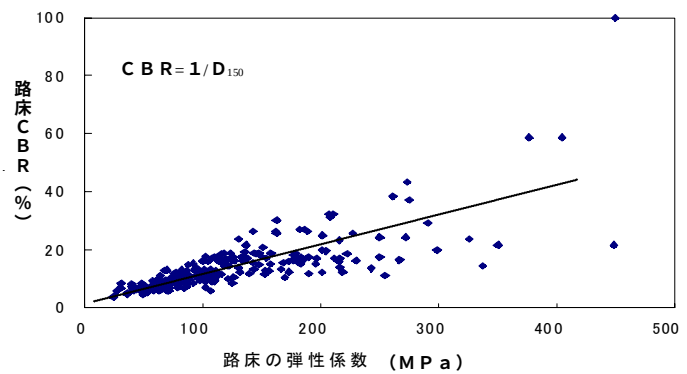


図-2 3層系逆解析による路床の弾性係数と CBR の関係

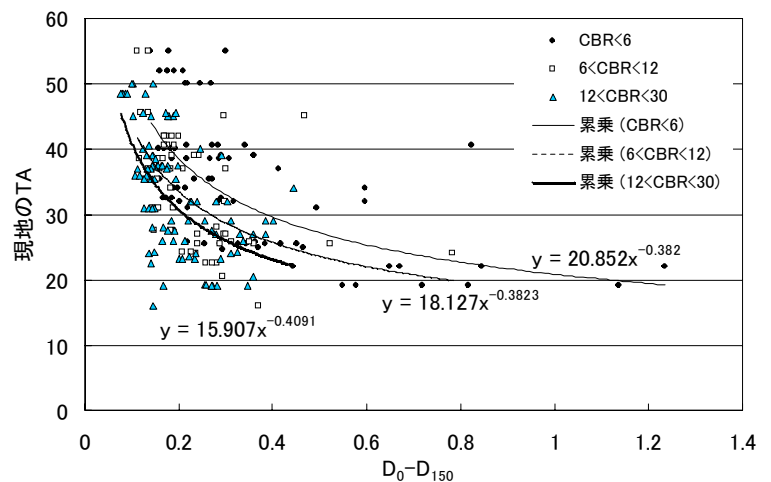


図-3 D_0-D_{150} と TA の関係

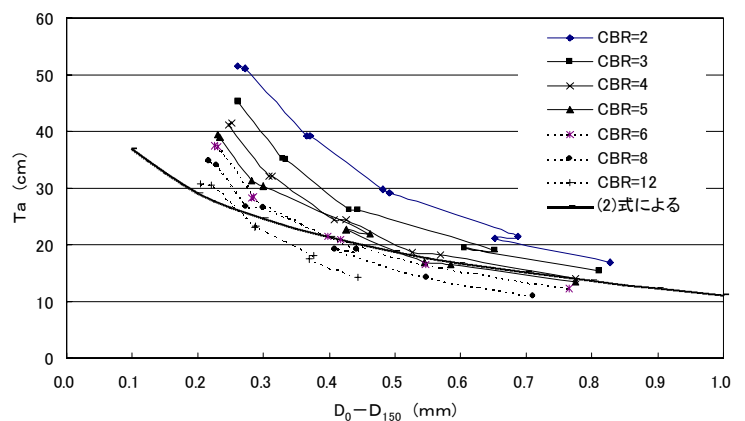


図-4 標準断面での順計算による (D_0-D_{150}) と TA